

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Shigeo TAKENAKA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW CONTINUATION APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: IMAGE DISPLAY APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☒ Full benefit of the filing date of PCT Application Number PCT/JP02/09566, filed September 18, 2002, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2001-285812	September 19, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Eckhard H. Kuesters

Registration No. 28,870

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000

Fax. (703) 413-2220

(OSMMN 05/03)

I:\USER\MLHAR\PCT BYPASS\250628us-PRIORITY.DOC

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 1 年    9 月 1 9 日  
Date of Application:

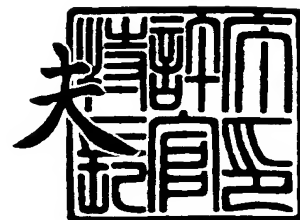
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 1 - 2 8 5 8 1 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 1 - 2 8 5 8 1 2 ]

出      願      人                      株 式 会 社 東 芝  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月    2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000103986

【提出日】 平成13年 9月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 1/00

【発明の名称】 画像表示装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝本社事務  
所内

【氏名】 竹中 滋男

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷  
工場内

【氏名】 平原 祥子

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷  
工場内

【氏名】 二階堂 勝

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷  
工場内

【氏名】 石川 諭

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

**【代理人】****【識別番号】** 100058479**【弁理士】****【氏名又は名称】** 鈴江 武彦**【電話番号】** 03-3502-3181**【選任した代理人】****【識別番号】** 100084618**【弁理士】****【氏名又は名称】** 村松 貞男**【選任した代理人】****【識別番号】** 100068814**【弁理士】****【氏名又は名称】** 坪井 淳**【選任した代理人】****【識別番号】** 100092196**【弁理士】****【氏名又は名称】** 橋本 良郎**【選任した代理人】****【識別番号】** 100091351**【弁理士】****【氏名又は名称】** 河野 哲**【選任した代理人】****【識別番号】** 100088683**【弁理士】****【氏名又は名称】** 中村 誠**【選任した代理人】****【識別番号】** 100070437**【弁理士】****【氏名又は名称】** 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 画像表示装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像表示面を有する第 1 基板と、

上記第 1 基板に隙間を置いて対向配置されているとともに、上記画像表示面を励起する複数の電子源が設けられた第 2 基板と、

上記第 1 基板に対向した第 1 表面および上記第 2 基板に対向した第 2 表面、並びにそれぞれ上記電子源に対向した複数の開孔を有し、上記第 1 および第 2 基板間に設けられたグリッドと、

上記グリッドの第 1 表面上に立設され上記第 1 基板に当接した複数の柱状の第 1 スペーサと、

上記グリッドの第 2 表面上に立設され上記第 2 基板に当接した複数の柱状の第 2 スペーサと、を備え、

上記第 1 スペーサの高さは、上記第 2 スペーサの高さよりも低く形成されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

上記各第 1 スペーサは、上記第 1 スペーサよりも低抵抗の高さ緩和層を介して上記第 1 基板に当接していることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

上記第 2 スペーサは、上記第 1 スペーサの表面抵抗よりも小さな表面抵抗を有していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

画像表示面を有する第 1 基板と、

上記第 1 基板に隙間を置いて対向配置されているとともに、上記画像表示面を励起する複数の電子源が設けられた第 2 基板と、

上記第 1 基板に対向した第 1 表面および上記第 2 基板に対向した第 2 表面、並びにそれぞれ上記電子源に対向した複数の開孔を有し、上記第 1 および第 2 基板間に設けられたグリッドと、

上記グリッドの第1表面上に立設され上記第1基板に当接した複数の柱状の第1スペーサと、

上記グリッドの第2表面上に立設され上記第2基板に当接した複数の柱状の第2スペーサと、を備え、

上記各第1スペーサは、上記第1スペーサよりも低抵抗の高さ緩和層を介して上記第1基板に当接していることを特徴とする画像表示装置。

**【請求項5】**

上記第2スペーサは、上記第1スペーサの表面抵抗よりも小さな表面抵抗を有していることを特徴とする請求項4に記載の画像表示装置。

**【請求項6】**

上記各第1スペーサは、上記開孔の間で上記グリッドの第1表面上に立設され、上記各第2スペーサは、上記開孔の間で上記グリッドの第2表面上に立設され、上記第1スペーサと整列していることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の画像表示装置。

**【請求項7】**

上記グリッドの表面、並びに各開孔の内面は、高抵抗表面処理されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載の画像表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

この発明は、対向配置された基板と、一方の基板の内面に配設された複数の電子源と、を有した画像表示装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

近年、高品位放送用あるいはこれに伴う高解像度の画像表示装置が望まれており、そのスクリーン表示性能については一段と厳しい性能が要望されている。これら要望を達成するためにはスクリーン面の平坦化、高解像度化が必須であり、同時に軽量、薄型化も図らねばならない。

**【0003】**

上記のような要望を満たす画像表示装置として、例えば、フィールドエミッションディスプレイ（以下FEDと称する）等の平面表示装置が注目されている。このFEDは、所定の隙間を置いて対向配置された前面基板および背面基板を有し、これらの基板は、その周縁部同士が直接あるいは矩形枠状の側壁を介して互いに接合され真空外囲器を構成している。前面基板の内面には蛍光体スクリーンが形成され、背面基板の内面には、蛍光体を励起して発光させる電子源として複数の電子放出素子が設けられている。

#### 【0004】

また、背面基板および前面基板に加わる大気圧荷重を支えるために、これら基板の間には複数の支持部材が配設されている。そして、このFEDでは、電子放出素子から放出された電子ビームを蛍光体スクリーンに照射し、蛍光体スクリーンが発光することにより、画像を表示する。

#### 【0005】

このようなFEDでは、電子放出素子の大きさがマイクロメートルオーダーであり、前面基板と背面基板との間隔をミリメートルオーダーに設定することができる。このため、現在のテレビやコンピュータのディスプレイとして使用されている陰極線管（CRT）などと比較して、高解像度化、軽量化、薄型化を達成することができる。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述のような画像表示装置において、実用的な表示特性を得るためには、通常の陰極線管と同様の蛍光体を用い、アノード電圧を数kV以上に設定することが必要となる。しかし、前面基板と背面基板との間の隙間は、解像度や支持部材の特性、製造性などの観点からあまり大きくすることはできず、1～2mm程度に設定する必要がある。したがって、前面基板と背面基板との間に強電界が形成されることを避けられず、両基板間の放電（絶縁破壊）が問題となる。

#### 【0007】

そして、放電が生じた場合、背面基板上に設けられた電子放出素子や蛍光体層が損傷あるいは劣化し表示品位が劣化する可能性がある。このような不良発生に

つながる放電は製品として望ましくない。そのため、前面基板あるいは背面基板に放電に対する耐圧構造を持たせる必要があるが、この場合、製造コストの増加を生じる。

#### 【0008】

この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、放電に対する耐圧性に優れ画像品位の向上した画像表示装置を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明に係る画像表示装置は、画像表示面を有する第1基板と、上記第1基板に隙間を置いて対向配置されているとともに、上記画像表示面を励起する複数の電子源が設けられた第2基板と、上記第1基板に対向した第1表面および上記第2基板に対向した第2表面、並びにそれぞれ上記電子源に対向した複数の開孔を有し、上記第1および第2基板間に設けられたグリッドと、上記グリッドの第1表面上に立設され上記第1基板に当接した複数の柱状の第1スペーサと、上記グリッドの第2表面上に立設され上記第2基板に当接した複数の柱状の第2スペーサと、を備え、上記第1スペーサの高さは、上記第2スペーサの高さよりも低く形成されていることを特徴としている。

#### 【0010】

上記のように構成された画像表示装置によれば、第1基板と第2基板との間にグリッドが配置されているとともに、第1スペーサの高さは、上記第2スペーサの高さよりも低く形成されている。そのため、グリッドは第2基板よりも第1基板側に接近して設けられている。従って、第1基板側から放電が生じた場合でも、グリッドにより、第2基板上に設けられた電子源の放電破損を抑制することが可能となる。

#### 【0011】

また、この発明に係る画像形成装置は、画像表示面を有する第1基板と、上記第1基板に隙間を置いて対向配置されているとともに、上記画像表示面を励起する複数の電子源が設けられた第2基板と、上記第1基板に対向した第1表面および上記第2基板に対向した第2表面、並びにそれぞれ上記電子源に対向した複数

の開孔を有し、上記上記第1および第2基板間に設けられたグリッドと、上記グリッドの第1表面上に立設され上記第1基板に当接した複数の柱状の第1スペーサと、上記グリッドの第2表面上に立設され上記第2基板に当接した複数の柱状の第2スペーサと、を備え、上記各第1スペーサは、上記第1スペーサよりも低抵抗の高さ緩和層を介して上記第1基板に当接していることを特徴としている。

#### 【0012】

上記のように構成された画像形成装置によれば、高さ緩和層を設けることにより、複数の第1スペーサに高さのばらつきがあった場合でも上記緩和層によりばらつきを吸収し、複数の第1スペーサと第1基板とを確実に当接、接触させることができる。それにより、第1スペーサと第1基板との電氣的導通を確保し、放電現象を抑制することが可能となる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下図面を参照しながら、この発明を、平面表示装置として表面伝導型電子放出装置（以下、SEDと称する）に適用した実施の形態について詳細に説明する。

図1ないし図3に示すように、このSEDは、透明な絶縁基板としてそれぞれ矩形状のガラスからなるリアプレート10およびフェースプレート12を備え、これらのプレートは約1.0～2.0mmの隙間を置いて対向配置されている。リアプレート10は、フェースプレート12よりも僅かに大きな寸法に形成されている。そして、リアプレート10およびフェースプレート12は、ガラスからなる矩形枠状の側壁14を介して周縁部同士が接合され、扁平な矩形状の真空外囲器15を構成している。

#### 【0014】

第1基板として機能するフェースプレート12の内面には画像形成面としての蛍光体スクリーン16が形成されている。この蛍光体スクリーン16は、赤、青、緑の蛍光体層、および黒色着色層を並べて構成されている。これらの蛍光体層はストライプ状あるいはドット状に形成されている。また、蛍光体スクリーン16上には、アルミニウム等からなるメタルバック17が形成されている。なお、

フェースプレート 12 と蛍光体スクリーンとの間に、例えば ITO からなる透明導電膜あるいはカラーフィルタ膜を設けてもよい。

#### 【0015】

第2基板として機能するリアプレート 10 の内面には、蛍光体スクリーン 16 の蛍光体層を励起する電子源として、それぞれ電子ビームを放出する多数の電子放出素子 18 が設けられている。これらの電子放出素子 18 は、画素毎に対応して複数列および複数行に配列されている。各電子放出素子 18 は、図示しない電子放出部、この電子放出部に電圧を印加する一対の素子電極等で構成されている。また、リアプレート 10 上には、電子放出素子 18 に電圧を印加するための図示しない多数本の配線がマトリック状に設けられている。

#### 【0016】

接合部材として機能する側壁 14 は、例えば、低融点ガラス、低融点金属等の封着材 20 により、リアプレート 10 の周縁部およびフェースプレート 12 の周縁部に封着され、フェースプレートおよびリアプレート同志を接合している。

#### 【0017】

また、図2および図3に示すように、SEDは、リアプレート 10 およびフェースプレート 12 の間に配設されたスペーサアッセンブリ 22 を備えている。本実施の形態において、スペーサアッセンブリ 22 は、板状のグリッド 24 と、グリッドの両面に一体的に立設された複数の柱状のスペーサと、を備えて構成されている。

#### 【0018】

詳細に述べると、グリッド 24 はフェースプレート 12 の内面に対向した第1表面 24a およびリアプレート 10 の内面に対向した第2表面 24b を有し、これらのプレートと平行に配置されている。そして、グリッド 24 には、エッチング等により多数の電子ビーム通過孔 26 および複数のスペーサ開孔 28 が形成されている。電子ビーム通過孔 26 はそれぞれ電子放出素子 18 に対向して配列されているとともに、スペーサ開孔 28 は、それぞれ電子ビーム通過孔間に位置し所定のピッチで配列されている。

#### 【0019】

グリッド 24 は、例えば鉄-ニッケル系の金属板により厚さ 0.1~0.25 mm に形成されているとともに、その表面には、酸化処理によって金属板を構成する元素からなる黒化膜、例えば、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{NiFe}_3\text{O}_4$  からなる黒化膜が形成されている。更に、グリッド 24 の表面には、ガラス、セラミックからなる高抵抗物質を塗布、焼成した高抵抗膜が形成されている。グリッド 24 として、鉄-ニッケルにアルミニウム等の選択酸化し易く、かつ、絶縁性を持つ酸化膜を形成する元素を添加した金属板を用い、この金属板を熱処理することにより、その表面にアルミナ等からなる絶縁膜を形成しても良い。

#### 【0020】

また、電子ビーム通過孔 26 は、例えば、0.15~0.25 mm×0.15~0.25 mm の矩形状に形成され、スペーサ開孔 28 は、例えば径が約 0.2~0.5 mm に形成されている。なお、上述した高抵抗膜は、グリッド 24 に設けられた電子ビーム通過孔 26 の内面にも形成されている。

#### 【0021】

グリッド 24 の第 1 表面 24 a 上には、各スペーサ開孔 28 に重ねて第 1 スペーサ 30 a が一体的に立設され、その延出端は、メタルバック 17 および蛍光体スクリーン 16 の黒色着色層を介してフェースプレート 12 の内面に当接している。本実施の形態において、各第 1 スペーサ 30 a の延出端は、高さ緩和層として機能するインジウム層 31 を介してメタルバック 17 に接着され、メタルバックに電氣的に導通している。高さ緩和層には、導電性を有しているとともに、第 1 スペーサ 30 a 自体の電気抵抗よりも低い電気抵抗を有した材料を用いる。

#### 【0022】

また、グリッド 24 の第 2 表面 24 b 上には、各スペーサ開孔 28 に重ねて第 2 スペーサ 30 b が一体的に立設され、その延出端は、リアプレート 10 の内面に当接している。そして、各スペーサ開孔 28、第 1 および第 2 スペーサ 30 a、30 b は互いに整列して位置し、第 1 および第 2 スペーサはこのスペーサ開孔 28 を介して互いに一体的に連結されている。

第 1 および第 2 スペーサ 30 a、30 b の各々は、グリッド 24 側から延出端に向かって径が小さくなった先細テーパ状に形成されている。

**【0023】**

例えば、各第1スペーサ30aはグリッド24側に位置した基端の径が約0.4mm、延出端の径が約0.3mm、高さが約0.4mmに形成され、また、各第2スペーサ30bはグリッド24側に位置した基端の径が約0.4mm、延出端の径が約0.25mm、高さが約1.0mmに形成されている。このように、第1スペーサ30aの高さは、第2スペーサ30bの高さよりも低く形成され、第2スペーサの高さは、第1スペーサの高さに対し約4/3以上、望ましくは2倍以上に設定されている。

**【0024】**

そして、第1スペーサ30aおよび第2スペーサ30bをスペーサ開孔28と同軸的に整列して一体的に設けることにより、第1および第2スペーサはスペーサ開孔を通して互いに連結され、グリッド24を両面から挟み込んだ状態でグリッド24と一体に形成されている。

**【0025】**

また、各第2スペーサ30bの外面には、例えば、酸化錫および酸化アンチモンからなる高抵抗被膜が形成され、第1スペーサ30aの表面抵抗よりも小さいが、導電体ではない。

**【0026】**

図2および図3に示すように、上記のように構成されたスペーサアッセンブリ22はフェースプレート12およびリアプレート10間に配設されている。そして、第1および第2スペーサ30a、30bは、フェースプレート12およびリアプレート10の内面に当接することにより、これらのプレートに作用する大気圧荷重を支持し、プレート間の間隔を所定値に維持している。

**【0027】**

図2に示すように、SEDは、グリッド24およびフェースプレート12のメタルバック17に電圧を印加する電圧供給部50を備えている。この電圧供給部50は、グリッド24およびメタルバック17にそれぞれ接続され、例えば、グリッド24に12kV、メタルバック17に10kVの電圧を印加する。すなわち、グリッド24に印加する電圧は、フェースプレート12に印加する電圧より

も高く設定され、例えば、1.25倍以内に設定されている。

#### 【0028】

次に、上記のように構成されたスペーサアッセンブリ22、およびこれを備えたSEDの製造方法について説明する。

スペーサアッセンブリ22を製造する場合、まず、所定寸法のグリッド24、グリッドとほぼ同一の寸法を有した図示しない矩形板状の第1および第2金型を用意する。グリッド24には予め電子ビーム通過孔26、およびスペーサ開孔28を形成し、グリッド全体を酸化処理により選択酸化させ、電子ビーム通過孔26およびスペーサ開孔28の内面を含めグリッド表面に黒化膜を形成する。更に、黒化膜の上に、ガラスの微粒子を分散させた液をスプレー被覆し、乾燥、焼成して高抵抗膜を形成する。

#### 【0029】

第1および第2金型は、それぞれグリッド24のスペーサ開孔28に対応した複数の透孔が形成されている。ここで、第1金型は、複数枚、例えば、3枚の金属薄板を積層して形成されている。各金属薄板はグリッドの材料と同じ金属板で厚さ0.25～0.3mmに構成されているとともに、それぞれテーパ状の複数の透孔が形成されている。そして、金属薄板の各々に形成された透孔は、他の金属薄板に形成された透孔と異なる径を有している。そして、これら3枚の金属薄板は、透孔がほぼ同軸的に整列した状態で、かつ、径の大きな透孔から順に並んだ状態で積層され、真空中又は還元性雰囲気中で互いに拡散接合されている。これにより、全体として厚さ0.5～0.6mmの第1金型32が形成され、各透孔は、2つの透孔を合わせることで規定され、段付きテーパ状の内周面を有している。

#### 【0030】

一方、第2金型も第1金型と同様に、例えば、5枚の金属薄板を積層して構成され、第2金型に形成された各透孔は5つのテーパ状透孔によって規定され、段付きテーパ状の内周面を有している。また、第1および第2金型の少なくとも各透孔34の内周面には、ガラスペースト中の有機成分の熱分解温度より低い分解温度をもつレジンが塗布されている。

**【0031】**

スペーサアセンブリの製造工程においては、第1金型を、各透孔の大径側がグリッド24側に位置するように、グリッドの第1表面24aに密着させ、かつ、各透孔がグリッドのスペーサ開孔28と整列するように位置決めした状態に配置する。同様に、第2金型を、各透孔の大径側がグリッド24側に位置するように、グリッドの第2表面24bに密着させ、かつ、各透孔がグリッドのスペーサ開孔28と整列するように位置決めした状態に配置する。そして、これら第1金型、グリッド24、および第2金型を図示しないクランプ等を用いて互いに固定する。

**【0032】**

次に、例えば、第1金型の外面側からペースト状のスペーサ形成材料を供給し、第1金型の透孔、グリッド24のスペーサ開孔28、および第2金型の透孔にスペーサ形成材料を充填する。スペーサ形成材料としては、少なくとも紫外線硬化型のバインダ（有機成分）およびガラスフィラーを含有したガラスペーストを用いる。

**【0033】**

続いて、充填されたスペーサ形成材料に対し、第1および第2金型の外面側から放射線として紫外線（UV）を照射し、スペーサ形成材料をUV硬化させる。必要に応じて、UV硬化に代え熱硬化を補助手段として用いてもよい。

**【0034】**

更に、グリッドに第1および第2金型を密着させた状態でこれらを加熱炉内で熱処理し、ガラスペーストの有機成分の熱分解温度より低く、かつ金型の各透過孔に塗布されたレジンの分解開始温度より高い温度でレジンを分解し、レジンと硬化したガラスペーストとの間に隙間を形成する。

**【0035】**

その後、第1および第2金型、グリッド24を所定温度まで冷却した後、グリッド24から第1および第2金型を剥離する。最後に、スペーサ形成材料内からバインダを飛ばした後、約500～550℃で30分～1時間熱処理することにより、スペーサ形成材料を焼成し、グリッド24上に第1および第2スペーサ3

0 a、30 b が作り込まれたスペーサアッセンブリ 22 のベースが完成する。

#### 【0036】

このように形成されたスペーサアッセンブリ 22 では、図 4 に示すように、グリッド 24 の板厚が 0.1 mm、各第 1 スペーサ 30 a はグリッド 24 側に位置した基端の径が約 0.4 mm、延出端の径が約 0.3 mm、高さ  $h_1$  が約 0.4 mm に形成され、また、各第 2 スペーサ 30 b はグリッド 24 側に位置した基端の径が約 0.4 mm、延出端の径が約 0.25 mm、高さ  $h_2$  が約 1.0 mm に形成されている。

#### 【0037】

続いて、図 5 に示すように、スペーサアッセンブリ 22 の第 2 スペーサ 30 b 部分を、ポリプロピレン製の容器 44 に溜められたコート液 46 内に沈める。コート液 46 としては、酸化錫および酸化アンチモンの微粒子を分散させた液を使用した。そして、スペーサアッセンブリ 22 を容器 44 から引出した後、乾燥、焼成し、各第 2 スペーサ 30 b の表面に高抵抗膜を形成する。これにより、スペーサアッセンブリ 22 において、第 2 スペーサ 30 b の表面抵抗は、第 1 スペーサ 30 a の表面抵抗よりも小さく設定されている。本実施の形態において、第 1 スペーサ 30 a の表面抵抗は例えば、 $5 \times 10^{13} \Omega$ 、第 2 スペーサ 30 b の表面抵抗は  $5 \times 10^8$  となっている。

以上の工程によりスペーサアッセンブリ 22 が完成する。

#### 【0038】

上記のように製造されたスペーサアッセンブリ 22 を用いて SED を製造する場合、予め、電子放出素子 18 が設けられているとともに側壁 14 が接合されたリアプレート 10 と、蛍光体スクリーン 16 およびメタルバック 17 の設けられたフェースプレート 12 とを用意しておく。

#### 【0039】

そして、図 6 に示すように、各第 1 スペーサ 30 a の延出端にインジウム粉末を含むペーストを塗布、乾燥した後、スペーサアッセンブリ 22 をリアプレート 10 上に位置決めする。この状態で、リアプレートおよびフェースプレート 12 を真空チャンバ内に配置し、真空チャンバ内を真空排気した後、側壁 14 を介し

てフェースプレート 12 をリアプレート 10 に接合する。同時に、インジウム粉末を溶融させ、第 1 スペース 30 a の延出端とフェースプレート 12 とを接着する。これにより、スペースアッセンブリ 22 を備えた SED が製造される。

#### 【0040】

以上のように構成された SED によれば、フェースプレート 12 とリアプレート 10 との間にグリッド 24 が配置されているとともに、第 1 スペース 30 a の高さは、第 2 スペース 30 b の高さよりも低く形成されている。これにより、グリッド 24 はリアプレート 10 よりもフェースプレート 12 側に接近して位置している。そのため、フェースプレート 12 側から放電が生じた場合でも、グリッド 24 により、リアプレート 10 上に設けられた電子放出素子 18 の放電破損を抑制することが可能となる。従って、放電に対する耐圧性に優れ画像品位の向上した SED を得ることができる。

#### 【0041】

フェースプレート側の第 1 スペースがリアプレート側の第 2 スペースよりも高く形成されたスペースアッセンブリを有する SED と、本実施の形態に係る SED とを用意し、これらの SED について 1000 時間作動後における電子放出素子の破損状態を比較したところ、本実施の形態に係る SED では、電子放出素子の破損が 40% 低減された。

#### 【0042】

また、上記構成の SED によれば、フェースプレート 12 側に設けられた第 1 スペース 30 a の高さをリアプレート 10 側に設けられた第 2 スペース 30 b よりも低く形成することにより、グリッド 24 に印加する電圧をフェースプレート 12 に印加する電圧より大きくした場合でも、電子放出素子 18 から発生した電子を蛍光体スクリーン側へ確実に到達させることができる。

#### 【0043】

また、本実施の形態に係る SED によれば、高さ緩和層を設けることにより、複数の第 1 スペース 30 a に高さのばらつきがあった場合でも緩和層によりばらつきを吸収し、複数の第 1 スペースとフェースプレート 12 とを確実に当接、接触させることができる。それにより、第 1 および第 2 スペース 30 a、30 b に

より、フェースプレート 12 およびリアプレート 10 間の間隔をほぼ全域に亘って均一に保持することが可能となる。また、第 1 スペース 30a とフェースプレート 12 との電氣的導通を確保し、スペースの電荷をフェースプレート 12 側へ逃がすことができ、その結果、放電現象を抑制することが可能となる。

#### 【0044】

本実施の形態に係る SED と、高さ緩和層を備えていない SED とを用意し放電現象を比較したところ、本実施の形態に係る SED では、第 1 スペースとフェースプレートとの間の隙間に起因する放電現象を無くすことができた。

#### 【0045】

更に、本実施の形態に係る SED によれば、電子源側に位置した第 2 スペース 30b の表面抵抗は、第 1 スペース 30a の表面抵抗よりも小さく設定されている。そのため、第 2 スペース 30b の帯電を防止することができ、第 2 スペースの帯電に起因する電子ビームの変位を低減することができる。その結果、色純度の向上した画像を表示することが可能となる。

#### 【0046】

本実施の形態に係る SED と、第 1 スペースと同一の表面抵抗を持つ第 2 スペースを有した SED と、を用意し電子ビームの変位量を比較したところ、本実施の形態に係る SED では、スペース近傍を通る電子ビームの変位が約 70% 抑制され、表示画像の色純度も約 10% 改善された。

#### 【0047】

なお、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、スペース形成材料は上述したガラスペーストに限らず、必要に応じて適宜選択可能である。また、スペースの径や高さ、その他の構成要素の寸法、材質等は必要に応じて適宜選択可能である。更に、グリッド表面および第 2 スペースに設けられた高抵抗膜は、酸化錫および酸化アンチモンに限らず、必要に応じて適宜選択可能である。

#### 【0048】

一方、電子源は、表面導電型電子放出素子に限らず、電界放出型、カーボンナノチューブ等、種々選択可能である。また、この発明は、上述した SED に限定

されることなく、FED、PDP等の種々の表示装置に適用可能である。

#### 【0049】

#### 【発明の効果】

以上詳述したように、この発明によれば、放電に対する耐圧性に優れ画像品位の向上した画像表示装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

この発明の実施の形態に係るSEDを示す斜視図。

#### 【図2】

図1の線A-Aに沿って破断した上記SEDの斜視図。

#### 【図3】

上記SEDを拡大して示す断面図。

#### 【図4】

上記SEDの製造工程で形成されたスペーサアセンブリの一部を示す側面図。

#### 【図5】

上記製造工程において、上記スペーサアセンブリの第2スペーサに高抵抗膜を形成する工程を示す断面図。

#### 【図6】

上記製造工程において、フェースプレート、スペーサアセンブリ、およびリアプレートを接合する工程を概略的に示す断面図。

#### 【符号の説明】

10…リアプレート

12…フェースプレート

14…側壁

15…真空外囲器

16…蛍光体スクリーン

18…電子放出素子

22…スペーサアセンブリ

2 4 …グリッド

2 4 a …第 1 表面

2 4 b …第 2 表面

2 6 …電子ビーム通過孔

2 8 …スペーサ開孔

3 0 a …第 1 スペーサ

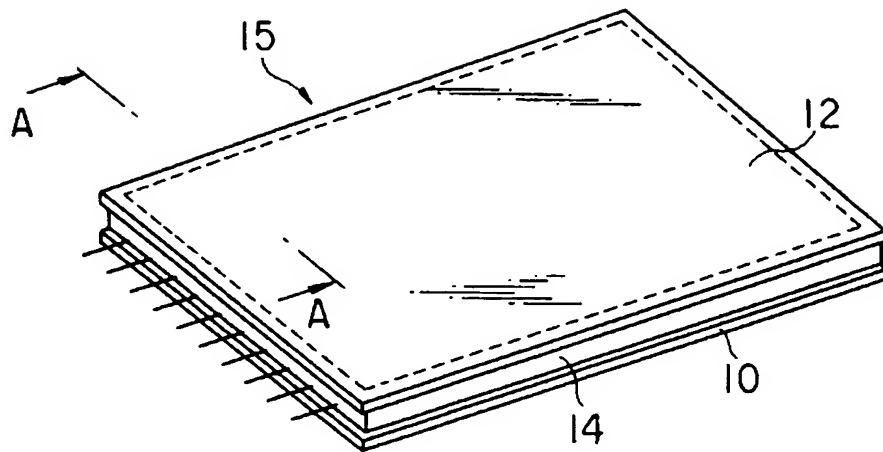
3 0 b …第 2 スペーサ

5 0 …電圧供給部

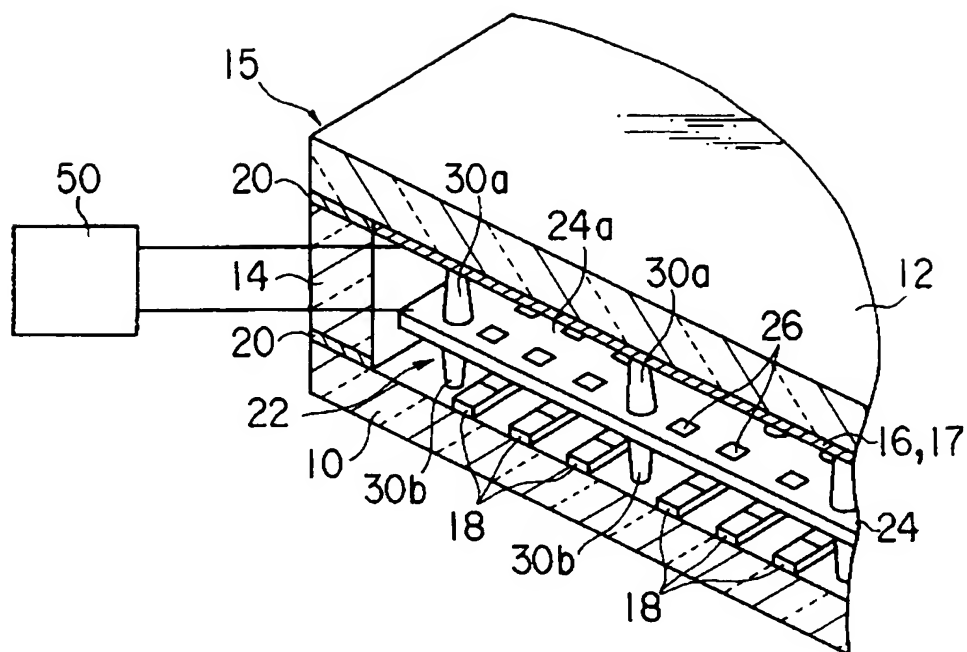
【書類名】

図面

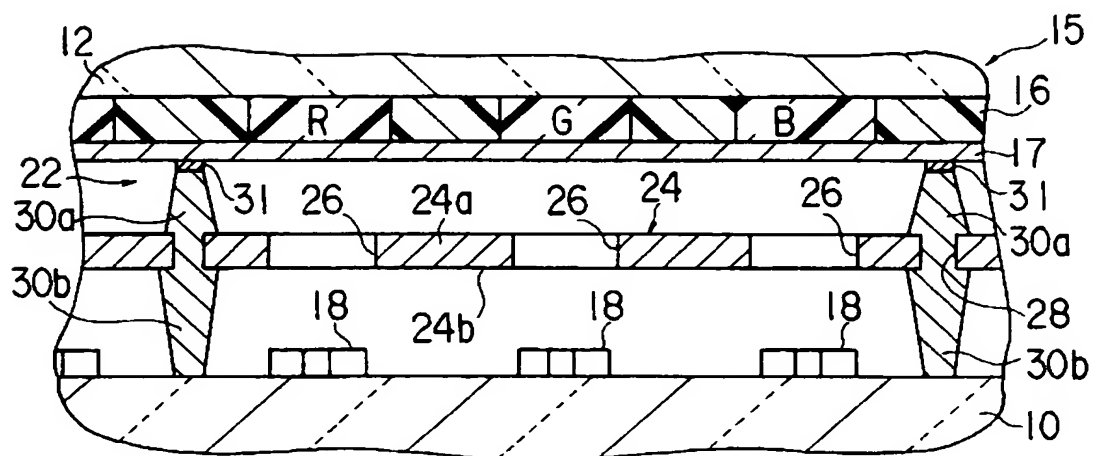
【図 1】



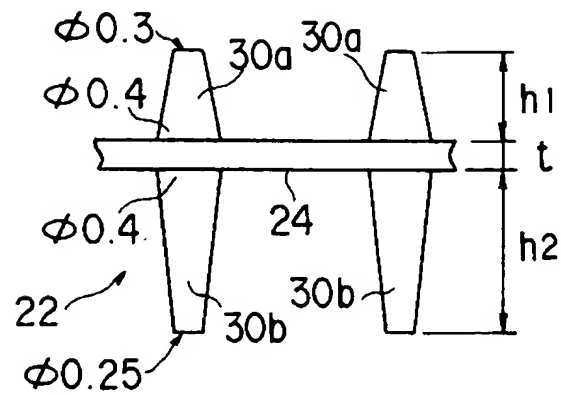
【図 2】



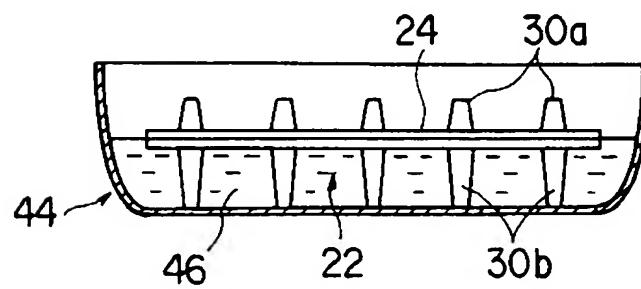
【図 3】



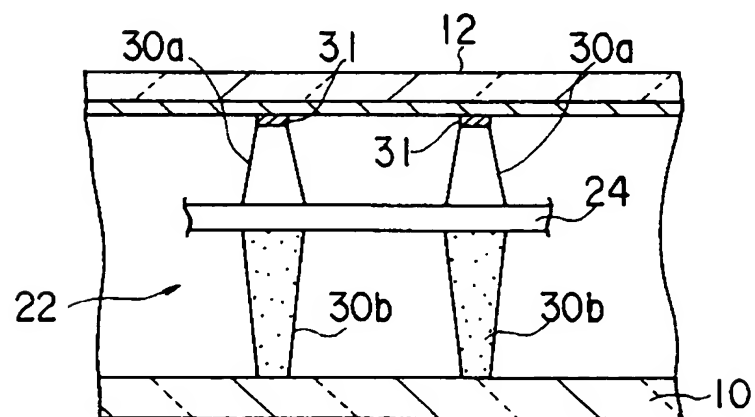
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放電に対する耐圧性に優れ画像品位の向上した画像表示装置を提供することにある。

【解決手段】 画像表示面を有するフェースプレート 12 と、フェースプレートに隙間を置いて対向配置されているとともに、画像表示面を励起する複数の電子源 18 が設けられたリアプレート 10 と、を備え、これらフェースプレートとリアプレートとの間にはグリッド 24 およびプレート間の間隔を保持した複数のスペーサが 30 a、30 b が設けられている。第 1 スペーサの高さは、第 2 スペーサの高さよりも低く形成されている。

【選択図】 図 3

特願 2001-285812

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日

2001年 7月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝